

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-108525

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

G01J 3/18  
G01N 21/27

(21)Application number : 11-287843

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 08.10.1999

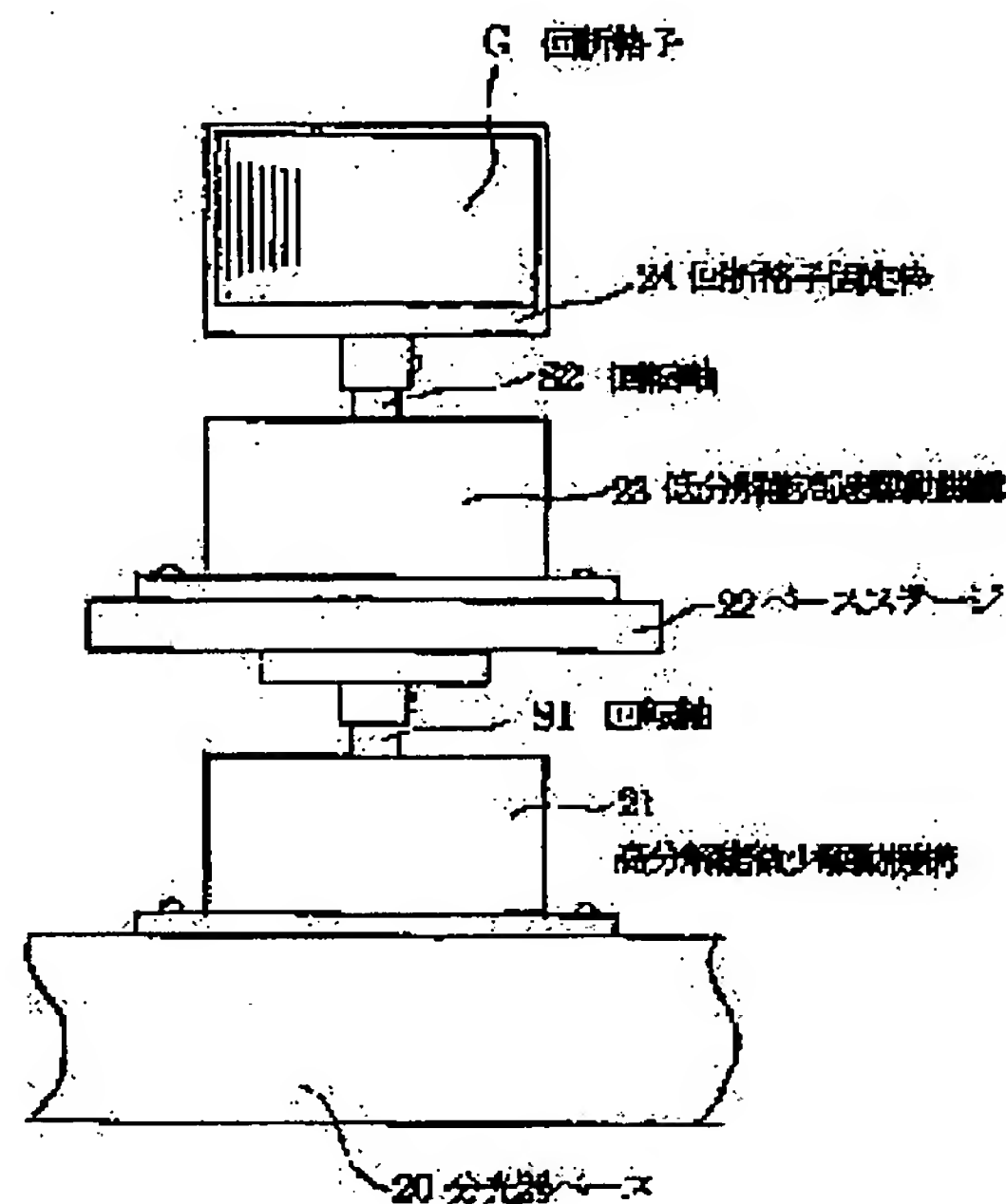
(72)Inventor : YOKOTA KASUMI

## (54) SPECTROPHOTOMETER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make high resolution measurement for precisely tracing reaction compatible with measurement for scanning at high speed a wide waveband, by using the same sample.

SOLUTION: A base stage 22 is formed so as to be rotated with a high resolution micro driving mechanism 21, the rotation shaft of a diffraction grating fixing frame 24, the rotation shaft S2 of a low resolution high speed driving mechanism 23, and the rotation shaft S1 of the high resolution micro driving mechanism 21 are arranged on the same shaft, and the low resolution high speed driving mechanism 23 and the high resolution micro driving mechanism 21 are independently driven to make the high resolution measurement compatible with high speed scanning.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-108525  
(P2001-108525A)

(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 1 J 3/18		G 0 1 J 3/18	2 G 0 2 0
G 0 1 N 21/27		G 0 1 N 21/27	Z 2 G 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

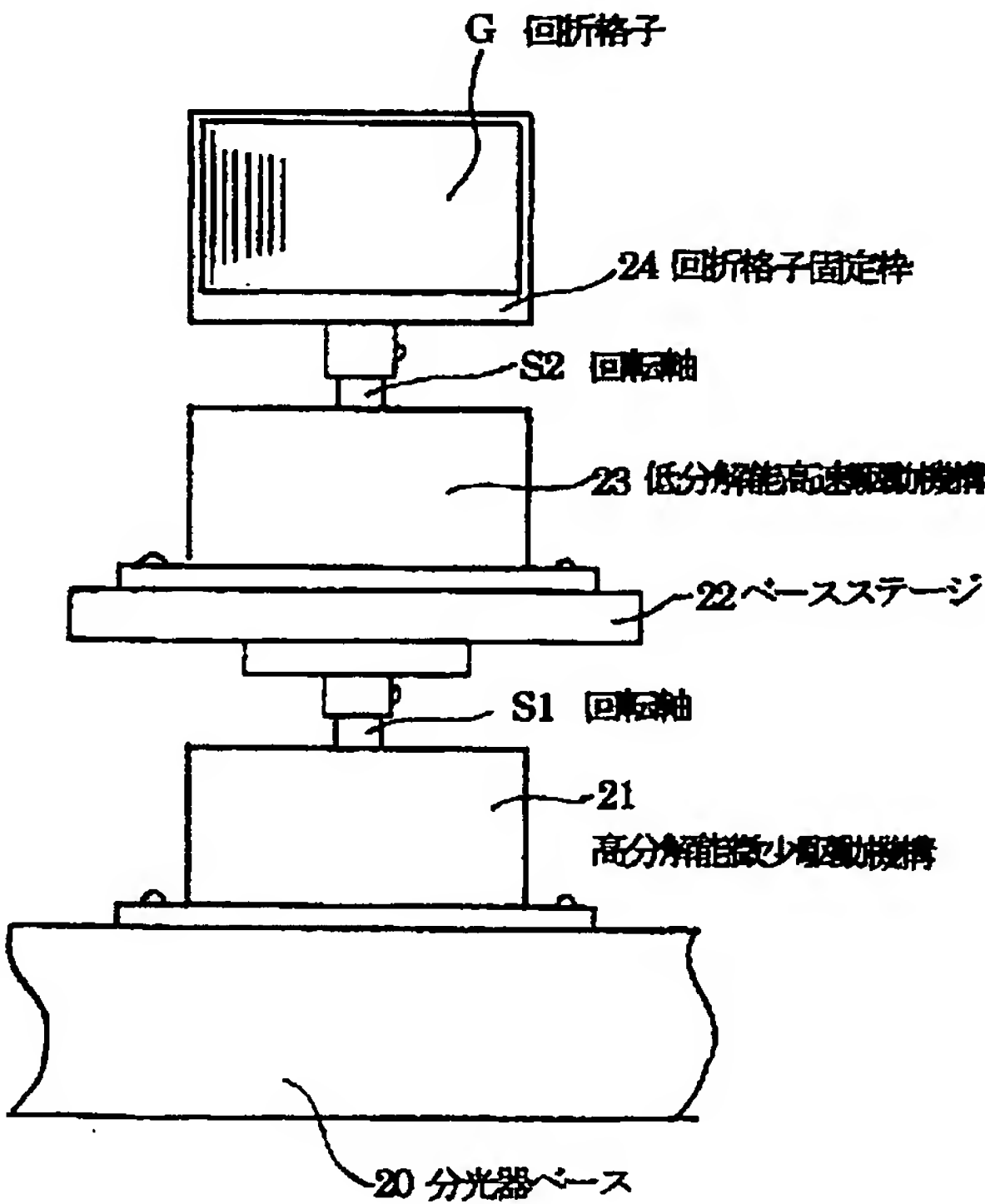
(21)出願番号	特願平11-287843	(71)出願人	000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(22)出願日	平成11年10月8日(1999.10.8)	(72)発明者	横田 佳澄 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会 社島津製作所内
		(74)代理人	100097892 弁理士 西岡 義明
		Fターム(参考)	2G020 BA20 CB04 CB26 CB33 CC02 CC52 CC55 CD23 CD34 2G059 BB12 CC16 EE02 FF08 GG03 JJ05 JJ22 KK02

(54)【発明の名称】 分光光度計

(57)【要約】

【課題】同一試料を用いて、反応を精密に追跡するための高分解能測定と広い波長帯を高速走査する測定の両立を可能とする。

【解決手段】ベースステージ22を高分解能微少駆動機構21によって回転することができる構造とし、回折格子固定枠24の回転軸と低分解能高速駆動機構23の回転軸S2と高分解能微少駆動機構21の回転軸S1とを同軸上に配備し、低分解能高速駆動機構23と高分解能微少駆動機構21とを独立して駆動することにより高分解能測定と高速走査を両立させた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回折格子と、該回折格子を回転駆動する高分解能微少駆動機構と低分解能高速駆動機構とを備え、前記回折格子の回転軸と前記高分解能微少駆動機構の回転軸と前記低分解能高速駆動機構の回転軸とを同軸上に設け、前記回折格子の回転を前記高分解能微少駆動機構または前記低分解能高速駆動機構によって選択的に駆動可能としたことを特徴とする分光光度計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高波長分解能で行う精密な測定と、短時間波長移動で行う迅速な試料測定とを切り替えて効率的に測定を行うことを可能とした分光光度計に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば生化学分野のように複雑な試料系での分光測定は、反応を精密に追跡するために高分解能での測定が要求されたり、一方では広い波長帯を高速に走査し試料系の全体的な特徴をすばやく把握する必要性に迫られることが間々ある。分光光度計は測定方式が多岐にわたりそれぞれ得失がある。本発明に関わる装置は回折格子を回転運動させることにより一定の波長範囲を走査する分光光度計に属する。一般に、回折格子を回転運動させて波長走査を行う場合、サインバーやカムを用いモーターで駆動したり、パルスモーターを用い単位時間当たりパルス数で制御したりするが、最近では後者の方法が簡便である。従来、波長精度や高分解能が要求される分光光度計では、モーターの主軸回転を減速するため遊星ギヤやハーモニックドライブなどの高分解能な減速駆動機構が用いられているが、減速比が大きくなるため広い波長範囲を走査するには時間がかかり能率が悪い。一方、広い波長範囲を高速に走査するためには減速比を落とし低分解能な機構を使わざるを得ない。一般的には駆動源にステッピングモーターを用いるが、適用する減速駆動機構に依存して 1 パルス当たりの波長分解能が制限を受け、駆動機構により 1 パルス当たりの波長分解能が決まる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように駆動機構によりパルスモーターに印加される 1 パルス当たりの波長分解能が決まるため、分解能を高めようとするれば波長移動に必要なパルス数が増加する。この場合、波長移動に要する時間を短くするにはパルスモーターの回転数を上げる必要があるが、波長移動速度は要求される波長分解能を満たした上で可能な限り高速化されるのが普通なので、さらに高速な波長移動は極めて困難である。かくして、高分解能測定と高速走査測定を同時に満たす事は困難であり、一般にはある妥協点を設定している。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため

本発明の分光光度計では、回折格子と、該回折格子を回転駆動する高分解能微少駆動機構と低分解能高速駆動機構とを備え、前記回折格子の回転軸と前記高分解能微少駆動機構の回転軸と前記低分解能高速駆動機構の回転軸とを同軸上に配備し、前記回折格子の回転を前記高分解能微少駆動機構または前記低分解能高速駆動機構によって選択的に駆動可能としたものである。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下、本発明による分光光度計の一実施例を図 1 および図 2 によって説明する。先ず、本装置の構成を以下に説明する。図 1 はダブルビーム、シングルデテクター型の分光光度計の 1 例である。光源切替ミラー 1 で重水素ランプ D 2 またはハロゲンランプ W I の光が選択され、ミラー M 1、ミラー M 2 を通り回折格子 G で分光される。回折格子 G は駆動機構 3 により回転軸を中心に回転し、回転角度に対応して分光された光が M 3、M 4、M 5、M 6 を通り、セクターミラー 4 で分けられ、一方の光は M 7 で反射されレンズ 6 で集光されて試料室 5 の透明試料測定用の第 1 参照セルホルダー 7 を通過してミラー M 9 で反射されてビームミキサー 12 に入射してエンドオン形ホトマルチプライヤ 13 で検出される（このとき、懸濁試料用の第 2 参照セルホルダー 8 は取り外されている）。一方、セクターミラー 4 で分けられた他方の光はミラー M 8 で反射されレンズ 9 で集光されて試料室 5 の透明試料用の第 1 セルホルダー 10 に採取された測定試料を通過してビームミキサー 12 に入射しエンドオン形ホトマルチプライヤ 13 で検出される（このとき、懸濁試料測定用の第 2 セルホルダー 11 は取り外されている）。透明試料の代わりに懸濁試料を測定する場合には、第 1 セルホルダー部が取り外され、第 2 セルホルダー部が挿入される。図 1 に示すように、回折格子 G を含むミラー M 1 ~ M 9 およびレンズ 6、9 は分光器 2 に、測定試料用セルホルダー 10、11 と参照用セルホルダー 7、8 は試料室 5 に収容される。エンドオン形ホトマルチプライヤ 13 の出力は増幅器で増幅され、A/D 変換されて電子計算機で処理される。

【0006】 以上の構成において、次ぎに作動を説明する。光源切替ミラー 1 により選択された重水素ランプ D 2 またはハロゲンランプ W I からの光は、ミラー M 1、M 2 で反射され、回折格子 G で分光される。回折格子 G は駆動機構 3 により回転運動して、特定の波長を含む光がミラー M 3 に入射し、順次反射を繰り返しながらセクターミラー 4 において 2 方向に分けられ、ミラー M 7 とミラー M 8 方向に進む。ミラー M 7 方向の光は参照用試料を配備した光路であり、第 1 参照セルホルダー 7 と第 2 参照セルホルダー 8 とがあるが、測定対象試料が透明系の場合第 1 参照セルホルダー 7 を用い第 2 参照セルホルダー 8 は取り外す。測定対象試料が懸濁系の場合第 2 参照セルホルダー 8 を用い、第 1 参照セルホルダー 7 を

取り外す。M8方向の光は分光測定を行う測定試料を透過する。透明系の試料を測定する場合第2セルホルダー11を取り外し、第1セルホルダー10を用い、懸濁系試料の場合第1セルホルダー10を取り外し、第2セルホルダー11を用いる。参照側の透過光と測定した両側の透過光はビームミキサー12でミキシングされエンドオン形ホトマルチプライヤ13で検出される。懸濁系の試料の場合試料透過光は分散しやすいので検出器の近くに配備する必要がある。なお、図1では説明を簡単にするため通常の分光光度計の構成要素である光フィルター、スリット、光量絞り等は省いてある。

【0007】さて、上記は分光光度計の一般的な説明であるが、本発明では回折格子Gの駆動系に特徴がある。すなわち、例えば生化学分野のように複雑な試料系での分光測定は、反応を精密に追跡するために高分解能での測定が要求されたり、一方で広い波長帯を高速に走査し反応の進み具合に準じ波長分解能を犠牲にしてでも試料系の全体的な特徴をすばやく把握する必要性に迫られるケースが間々あり、しかも同一試料で両測定が可能な分光光度計の開発ニーズが高まっている。

【0008】本発明では図2に示すように、光路上にある回折格子Gを固定した回折格子固定枠24の回転軸（図示せず）と同軸上にベースステージ22上に搭載した低分解能高速駆動機構23の回転軸S2に係着し、さらに該ベースステージ22は高分解能微少駆動機構21の回転軸S1上に搭載してベースステージ22を高分解能微少駆動機構21によって回転することができる構造をとっている。高分解能微少駆動機構21を分光器ベース20に調整固定することにより回折格子Gを光路上に設定することができる。

【0009】低分解能高速駆動機構23は減速比の比較的小さいギヤヘッドを搭載したパルスモーターで構成され、一方高分解能微少駆動機構21は減速比の大きいギヤヘッドを搭載したパルスモーターより構成されている。パルスモーターは一定の大きさの保持電流を印加することにより定位置に固定することができるので、高分解能で精密な測定を行うときは低分解能高速駆動機構23のパルスモーターに保持電流を印加して回転を止め、回折格子Gでの波長走査は高分解能微少駆動機構21のみで行うことができる。一方、高速に波長走査を行いたいときは高分解能微少駆動機構21のパルスモーターに保持電流を印加し、高分解能微少駆動機構21の回転を停止した上で低分解能高速駆動機構23を駆動すれば良い。

【0010】低分解能高速駆動機構23によりある波長範囲まで高速に波長移動し、その時点で低分解能高速駆動機構23に保持電流を印加して、次ぎに高分解能微少駆動機構21を駆動してその波長から精密な波長走査を行うことが可能であることは自明である。

【0011】高分解能微少駆動機構21と低分解能高速

駆動機構23との位置関係を入れ替えても同様の効果が得られる。

【0012】装置内の占有床面積が許容されるならば、図3に示すように両駆動機構と回折格子部とを分離してもよい。すなわち、図1に示したごとくに回折格子Gの分光面が光路上にくるように、分光器ベース20に回折格子Gを搭載した回折格子固定枠24の回転軸S3をベアリング26により回転自在に係設し、回転軸S2との間をタイミングベルト等で連結してもよい。さらにいえば、ベースステージ22を用いずに高分解能微少駆動機構21と低分解能高速駆動機構23とをそれぞれ分光器ベース20に搭載して独立した2本のタイミングベルト等で回転軸S3との間を連結しても同様な効果が得られることは自明である。

【0013】ステッピングモーターの制御系はオープンループ制御でも、ロータリーエンコーダーなどを用いたクローズドループ制御でも実施可能である。

【0014】

【発明の効果】本発明では、高分解能微少駆動機構と低分解能高速駆動機構とを備えて、それぞれ独立して回折格子の回転駆動制御し波長を移動することができるので、複雑な反応を示す試料も同一装置内で同一試料を用いて同時的に能率的に測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】は、分光光度計概念図の一例を示す。

【図2】は、高速駆動機構と微少駆動機構を併せ持つ回折格子走査駆動機構を示す。

【図3】は、高速駆動機構と微少駆動機構を併せ持つ回折格子走査駆動機構の一変形実施例を示す。

【符号の説明】

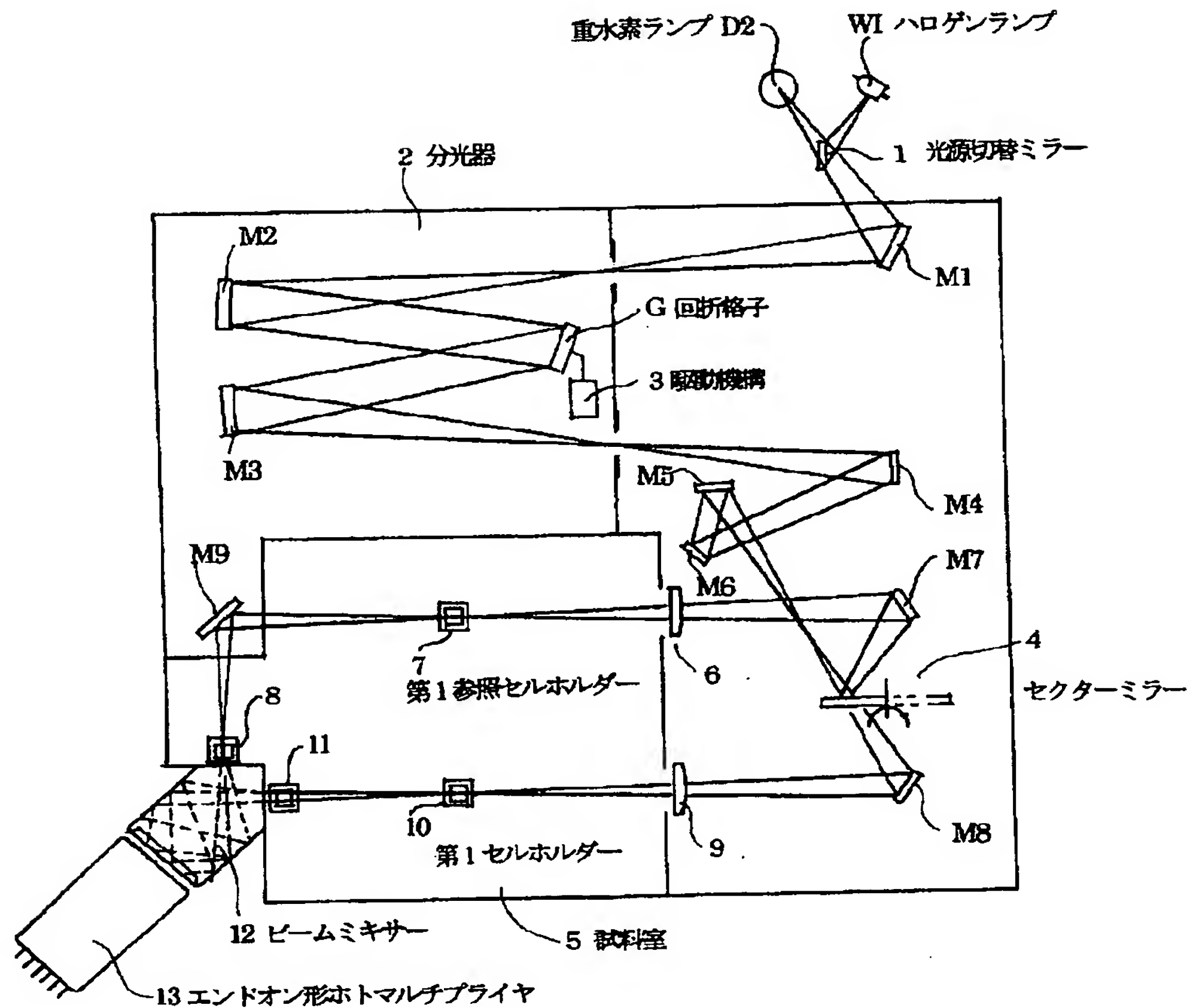
- 1…光源切替ミラー
- 2…分光器
- 3…駆動機構
- 4…セクターミラー
- 5…試料室
- 6…レンズ
- 7…第1参照セルホルダー
- 8…第2参照セルホルダー
- 9…レンズ
- 10…第1セルホルダー
- 11…第2セルホルダー
- 12…ビームミキサー
- 13…エンドオン形ホトマルチプライヤ
- 20…分光器ベース
- 21…高分解能微少駆動機構
- 22…ベースステージ
- 23…低分解能高速駆動機構
- 24…回折格子固定枠
- 25…ベルト
- 26…ベアリング



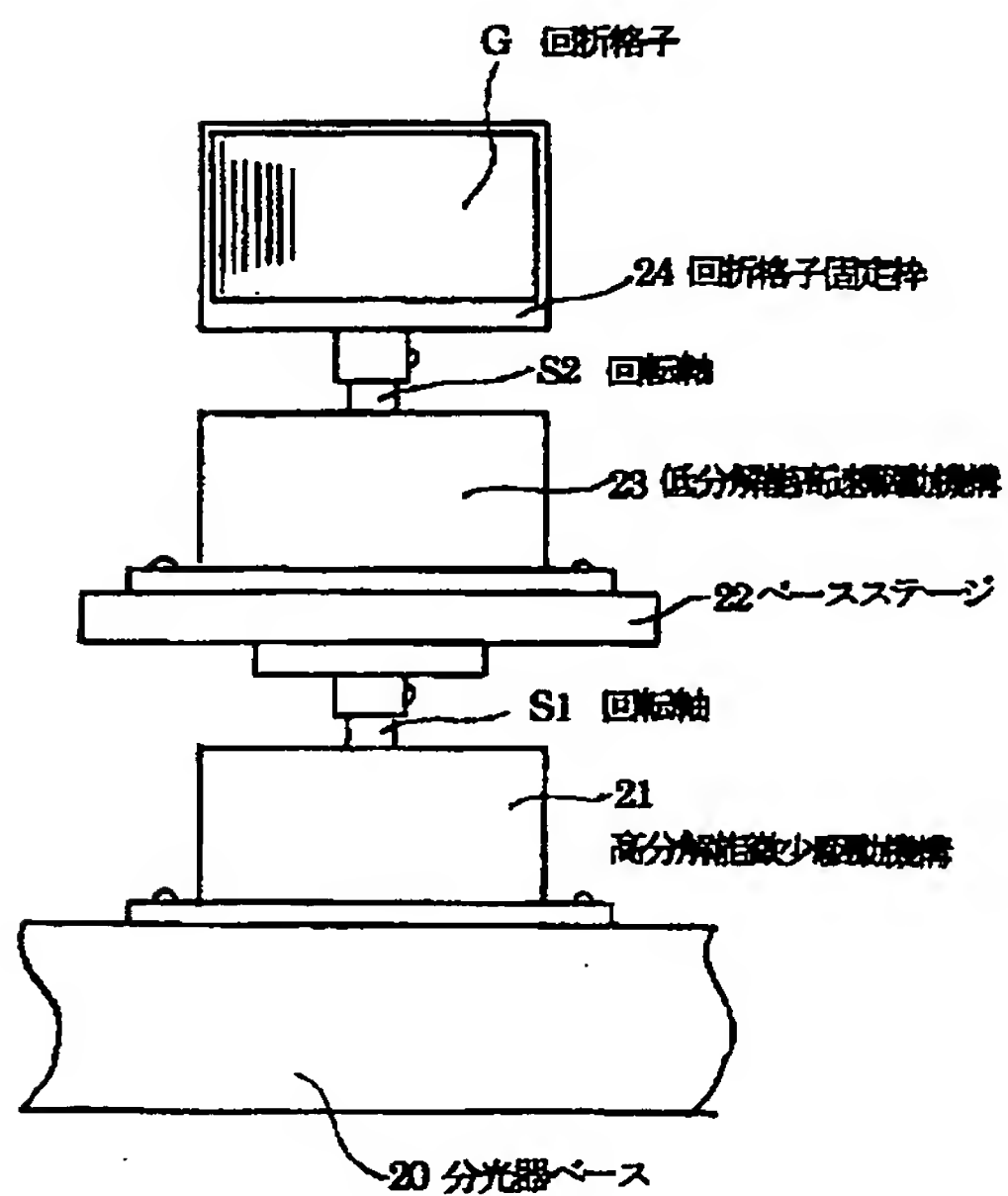
D2…重水素ランプ  
WI…ハロゲンランプ  
M1～M9…ミラー

G…回折格子  
S1～S3…回転軸

【図1】



【図2】



【図3】

